

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-38802

(43)公開日 平成9年(1997)2月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 3 B 13/12  
31/20

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 3 B 13/12  
31/20

技術表示箇所

B  
A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-192935

(22)出願日 平成7年(1995)7月28日

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 木村 壮作

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ  
チズン時計株式会社所沢事業所内

(72)発明者 小久保 邦彦

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ  
チズン時計株式会社所沢事業所内

(72)発明者 土田 真作

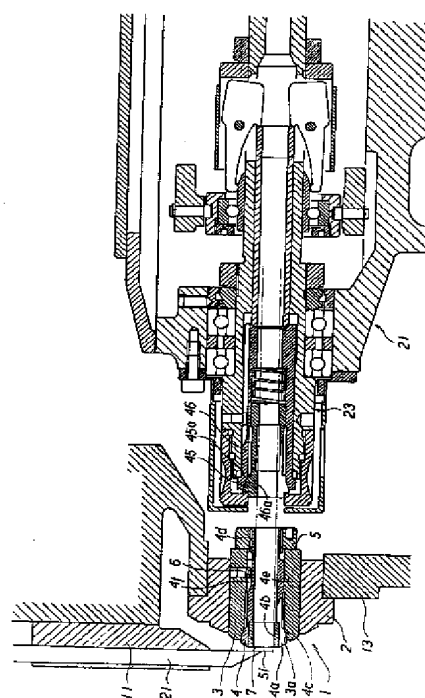
埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ  
チズン時計株式会社所沢事業所内

(54)【発明の名称】 自動旋盤のガイドブッシュ装置及びコレットチャック装置

(57)【要約】

【課題】コレットチャックの外径テーパ部とチャックスリーブ内径テーパ部、又はガイドブッシュの外径テーパ部とガイドブッシュスリーブの内径テーパ部との摩擦係数を低くするとともに十分な耐久性を与えること。特に、ガイドブッシュにおいては、調整ナットの回転角を十分に大きな回転角として、ミクロンオーダーの精密な調整を容易にすること。

【解決手段】自動旋盤において、棒状素材を支持するガイドブッシュの外径テーパ部の表面又はガイドブッシュスリーブの内径テーパ部の表面の少なくともいずれか一方に直接又は中間被膜層を介して硬質カーボン被膜を形成する。そして、ガイドブッシュの外径テーパ部又はガイドブッシュスリーブの内径テーパ部のテーパ角は20°以下であり、ガイドブッシュのねじ部のねじピッチが0.5mm以下とする。また、自動旋盤において、コレットチャックの外径テーパ部の表面又はチャックスリーブの内径テーパ部の表面の少なくともいずれか一方に直接又は中間被膜層を介して硬質カーボン被膜を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 棒状素材を把持して回転する主軸と、該主軸を回転可能に支承する主軸台と、前記棒状素材を切削加工するための複数の工具を有する刃物台と、前記主軸台又は前記刃物台を主軸の軸方向に相対的に摺動可能に制御して駆動する制御装置と、前記棒状素材を加工位置の近傍で支持する前記刃物台に設けられたガイドブッシュとを有する自動旋盤において、前記棒状素材を支持するガイドブッシュの外径テーパ部の表面又はガイドブッシュスリーブの内径テーパ部の表面の少なくともいずれか一方に直接又は中間被膜層を介して硬質カーボン被膜が形成されていることを特徴とする自動旋盤のガイドブッシュ装置。

【請求項2】 前記ガイドブッシュの外径テーパ部又はガイドブッシュスリーブの内径テーパ部のテーパ角が20°以下であることを特徴とする請求項1記載の自動旋盤のガイドブッシュ装置。

【請求項3】 前記ガイドブッシュのねじ部のねじピッチが0.5mm以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の自動旋盤のガイドブッシュ装置。

【請求項4】 棒状素材をコレットチャックで把持して回転する主軸と、該主軸を回転可能に支承する主軸台と、前記棒状素材を切削加工するための複数の工具を有する刃物台と、前記主軸台又は前記刃物台を主軸の軸方向に相対的に摺動可能に制御して駆動する制御装置とを有する自動旋盤において、前記コレットチャックの外径テーパ部の表面又はチャックスリーブの内径テーパ部の表面の少なくともいずれか一方に直接又は中間被膜層を介して硬質カーボン被膜が形成されていることを特徴とする自動旋盤のコレットチャック装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、棒状素材をコレットチャックで把持して回転する主軸と、主軸を回転可能に支承する主軸台と、棒状素材を切削加工するための複数の工具を有する刃物台と、主軸台又は刃物台を主軸の軸方向に相対的に摺動可能に制御して駆動する制御装置と、回転する棒状素材が切削抵抗によって撓むことを防ぐために、棒状素材を加工位置の近傍で支持するように刃物台に設けられたガイドブッシュ装置とを備えた、いわゆるガイドブッシュ型自動旋盤に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】このガイドブッシュ型自動旋盤は、棒状素材を主軸に把持して回転するコレットチャックと、棒状素材を加工位置の近傍で支持するガイドブッシュとを有しており、このコレットチャックとガイドブッシュとはほぼ同じ形状をしており、同様にスリーブ（チャックスリーブ又はガイドブッシュスリーブ）との軸方向の相対的な移動によって開閉し、これによって、コレットチャックの場合は棒状素材を把持し、ガイドブッシュの場

合には棒状素材との隙間を調整するように作動するものである。そして、棒状素材の一部にバリやキズが存在してコレットチャック又はガイドブッシュが部分的に変形すると、テーパ部の一部のみが強く押しつけられて部分的に磨耗する原因となり、コレットチャック又はガイドブッシュの耐久性を阻害する要因となっていた。

【0003】特に自動旋盤のガイドブッシュ装置は、回転する棒状素材が切削抵抗によって撓むことを防ぐために棒状素材を加工位置の近傍で支持するものであり、長尺の部品であっても精度良く加工することが可能となるので、主として長尺の部品を加工する自動旋盤には必須のものとして広く使用されている。この自動旋盤のガイドブッシュ装置には、回転する棒状素材を固定したガイドブッシュで支持する固定型ガイドブッシュと、棒状素材と共に回転する回転型ガイドブッシュとがあり、棒状素材とガイドブッシュの内周面とは、前者は回転方向と軸方向に、後者は軸方向に摺動しながら棒状素材を支持している。従って、前者は比較的小径の棒状素材を加工する際に使用されることが多く、後者は比較的大径の棒状素材を加工する際に使用されることが多い。

【0004】このガイドブッシュによる棒状素材の支持においては、棒状素材とガイドブッシュの内周面とが相互に摺動するために、棒状素材とガイドブッシュの内周面との間に隙間が必要であり、この隙間が過大となると加工する部品の精度にバラツキが大きくなるので、昨今のように、加工する部品に高い精度を要求されるようになると、この隙間も非常に精密なミクロンオーダーの調整を可能とすることが必要となってきた。

【0005】一方、ガイドブッシュの外径テーパ部のテーパ角は、30°となっているのが普通であるが、この30°のテーパ角は、焼入れ鋼のガイドブッシュスリーブと焼入れ鋼のガイドブッシュを使用する通常のガイドブッシュ装置では、喰付きを起こさない限界に近い角度なので、バリやキズの存在等で部分的にテーパ部の摩擦係数が変動すると喰付きやセリに近い状態となることも多く、ミクロンオーダーの精密な調整は非常に困難なものであった。更に、ガイドブッシュのねじ部のねじピッチは1mm以上となっていることが通常であって、ミクロンオーダーの精密な調整をするためには調整ナットの回転角を微妙に調整しなければならず、精密な調整は非常に困難なものであった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような欠点を除くために、コレットチャックの外径テーパ部とチャックスリーブ内径テーパ部、又はガイドブッシュの外径テーパ部とガイドブッシュスリーブの内径テーパ部との摩擦係数を低くするとともに充分な耐久性があり、ガイドブッシュにおいては、バリやキズが存在し、部分的にテーパ部の摩擦係数が変動したとしてもその変動を極力小さくして喰付きやセリに近い状態となることを防

止し、このテーパ部の摩擦係数を低くする状態が十分な耐久性があり、且つ調整ナットの回転角を精密な調整が可能のように十分に大きな回転角とするとともに、調整ナットの回転角とガイドブッシュの内径とが常に一致するようにしてミクロンオーダーの精密な調整を容易にしようとするものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、棒状素材を把持して回転する主軸と、主軸を回転可能に支承する主軸台と、棒状素材を切削加工するための複数の工具を有する刃物台と、主軸台又は前記刃物台を主軸の軸方向に相対的に摺動可能に制御して駆動する制御装置と、棒状素材を加工位置の近傍で支持する刃物台に設けられたガイドブッシュとを有する自動旋盤において、棒状素材を支持するガイドブッシュの外径テーパ部の表面又はガイドブッシュスリーブの内径テーパ部の表面の少なくともいずれか一方に直接又は中間被膜層を介して硬質カーボン被膜を形成したものであり、更に、ガイドブッシュの外径テーパ部のテーパ角が20°以下とし、また、ガイドブッシュのねじ部のねじピッチを0.5mm以下としたものである。更に、本発明は、棒状素材をコレットチャックで把持して回転する主軸と、主軸を回転可能に支承する主軸台と、棒状素材を切削加工するための複数の工具を有する刃物台と、主軸台又は刃物台を主軸の軸方向に相対的に摺動可能に制御して駆動する制御装置とを有する自動旋盤において、コレットチャックの外径テーパ部の表面又はチャックスリーブの内径テーパ部の表面の少なくともいずれか一方に直接又は中間被膜層を介して硬質カーボン被膜が形成したものである。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照して説明する。図1は、自動旋盤に用いられるコレットチャックとガイドブッシュ装置の1例であり、ガイドブッシュ装置は固定型ガイドブッシュを示す断面図である。図において、棒状素材51は、主軸台21に回転可能に支承された主軸23の先端部に設けられたコレットチャック45によって把持されて主軸23と共に回転し、棒状素材51の先端部は主軸23を貫通して突出しており、主軸23と同芯に設けられたガイドブッシュ装置1のガイドブッシュ4を更に貫通し、棒状素材51をその加工位置まで突出している。コレットチャック装置は、図示しないチャック開閉機構によってチャックスリーブ46が左方向に移動することによってコレットチャック45閉じ、これによって棒状素材51をコレットチャック45で把持するものである。棒状素材51をコレットチャック45で把持した主軸23は、図示しないサーボモータ、送りねじ及び案内機構によって駆動される主軸台21の摺動によって軸方向に移動し、この主軸台21の移動によって棒状素材51が加工位置において長手方向に

移動することにより、部品の加工形状に対応する棒状素材51の移動制御が行われる。

【0009】一方、棒状素材51を切削加工するための工具（バイト12）は、1個のみが図示されているが、刃物台（コラム13）にバイトホルダ11を介して複数個が取り付けられており、図示しないサーボモータ、送りねじ及び案内機構によって駆動されて、複数のバイトから任意のバイト12を図示しない数値制御装置の指令によって加工位置に選択し、或いはそのバイト12の切り込み深さを制御することができる。尚、本発明のコレットチャック装置及びガイドブッシュ装置の要部は、前述したように、殆ど同じ構成となっているので、以下の説明は、ガイドブッシュ装置についてのみ行い、コレットチャック装置についての説明は省略する。

【0010】ガイドブッシュ装置1は、このバイト12による加工位置の近傍の位置で棒状素材51を支持するようにコラム13に設けられており、コラム13に固定されたガイドブッシュ本体2にガイドブッシュスリーブ3が嵌入して固定され、更にこのガイドブッシュスリーブ3にガイドブッシュ4が嵌入されている。

【0011】ガイドブッシュ4には、バイト12側に形成された外径テーパ部4cに円周方向に複数個所（通常3個所）のスリット4aが設けてあり、ガイドブッシュスリーブ3に対して、外径テーパ部4cとストレート部4eによって、ガイドブッシュスリーブ3の内径と嵌合しており、ガイドブッシュ4の反対側に形成されたねじ部4dに螺合するナット5を締め込むことによりガイドブッシュ4が図示右方向に移動し、ガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aに対しガイドブッシュ4の外径テーパ部4cが引き込まれて圧縮され、スリット4aが設けてあることによって、この圧縮力によりガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法を収縮させて調整することを可能にしている。

【0012】また、ガイドブッシュスリーブ3には、回り止め用のキーピン6が植設されており、キーピン6の内端部はガイドブッシュ4の外径に形成されたキー溝4fに嵌入し、ガイドブッシュ4が切削主分力によりガイドブッシュスリーブ3に対して回転することを防いでいる。

【0013】ガイドブッシュ4は、この内径調節機能により棒状素材51の回転及び主軸軸方向の移動を妨げることなく、しかも切削抵抗による棒状素材51の撓みを低く抑えるように、ガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法を棒状素材51の径に合わせた適切な隙間に調整することを可能とするものである。

【0014】このような構造のガイドブッシュ装置1において、本発明では、棒状素材51を支持するガイドブッシュ4の外径テーパ部4cの表面又はガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aの表面の少なくともいずれか一方に直接又は中間被膜層を介して硬質カーボン被

膜(DLC被膜)が形成されている。

【0015】この硬質カーボン被膜(DLC被膜)は、黒色であるが、ダイヤモンドによく似た性質を持つものである。即ち、この硬質カーボン被膜は、ダイヤモンドと同様に、高い機械的硬度、低い摩擦係数、良好な電気的絶縁性、高い熱伝導率、高い耐食性を持ち、更に、油性、水溶性の切削油との濡れ性が高いものであって、炭素を含むガス(例えばベンゼン、メタンガス等)を導入した真空槽内でプラズマを発生することによってコーティングするものであって、硬質カーボン被膜の膜厚は1

μmから5μm程度であり、被膜の特性を長く維持するためには2μmから3μmに形成することが望ましい。この硬質カーボン被膜の中間被膜層としては、周期律表第Ⅳ族のシリコンやゲルマニウム及びその化合物、又はシリコンカーバイドやチタンカーバイド等の炭素を含む化合物等が適当である。

【0016】本発明のガイドブッシュ装置1は、このように、棒状素材51を支持するガイドブッシュ4の外径テーパ部4cの表面又はガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aの表面の少なくともいずれか一方に硬質

カーボン被膜が形成されているので、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4cとガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aとの間の摩擦係数が小さく且つ耐磨耗性が向上し、仮にバリやキズが存在し、部分的にテーパ部の摩擦係数が大きくなっても、喰付きやセリに近い状態となることが完全に防止され、ミクロンオーダーの精密な調整が可能となると共に、この機能を長期にわたって維持することができる。コレットチャックにおいても同様に、摩擦係数が小さく且つ耐磨耗性が向上するので、長期にわたって確実に作動することができることは勿論である。

【0017】硬質カーボン被膜は、焼入れ鋼に比べて摩擦係数が1桁程度小さいので、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4cとガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aとの間の摩擦係数が低くなり、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4c及びガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aのテーパ角を小さくすることが可能となり、本発明の実施例では、テーパ角が20°以下(後述する実施例では20°と16°)としてある。また、硬質カーボン被膜は、低い摩擦係数のみならず、上記のよう

に高い機械的硬度と耐磨耗性、耐食性を有するという特性があり、油性又は水溶性の切削油との濡れ性も高いので、特別の潤滑装置を設ける必要はなく、このテーパ部の摩擦係数が低くなるという特性は、ごく薄くコーティングするのみで長期にわたって安定して発揮されるものである。そして、硬質カーボン被膜を上記中間被膜層を介してコーティングすると、硬質カーボン被膜はより剥離し難くなり、更に長期にわたって特性を発揮することができる。

【0018】このように、ガイドブッシュ4の外径テー

パ部4c及びガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aのテーパ角を小さくすると、ガイドブッシュ4が図示右方向に移動する移動量に対するガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法の収縮量は減少するので、ナット5の回転角に対するガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法の減少量が小さくなり、ガイドブッシュ4の内周面4bと棒状素材51との精密な調整が容易になることは明らかである。

【0019】更に、本発明では、ガイドブッシュ4のねじ部4dとこれに螺合するナット5のねじピッチが0.5mm以下としている。これによってガイドブッシュ4が図示右方向に移動する移動量に対するガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法の収縮量が更に減少するので、ナット5の回転角に対するガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法の減少量は小さくなり、更に精密な調整が容易になることは明らかである。

【0020】以上の説明においては、ガイドブッシュ装置1について説明したが、周知であり、且つ図1でも明らかのように、ガイドブッシュ装置1のガイドブッシュ4とガイドブッシュスリーブ3は、コレットチャック45とチャックスリーブ46と殆ど同じ形状であり、コレットチャック装置においても、コレットチャック45の外径テーパ部45aとチャックスリーブ46の内径テーパ部46aとは、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4cとガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aと全く同様な関係を有しているので、コレットチャック45においても全く同様であることは明らかである。

【0021】図2は、固定型ガイドブッシュに代えて回転型ガイドブッシュを使用した例の断面図である。この場合においても、ガイドブッシュが回転可能に支承されている点が異なっているのみで、その他は前記固定型ガイドブッシュについての説明と同様であり、全く同様に実施することができる。

【0022】以上の説明の自動旋盤では、刃物台(コラム13)が固定されており、主軸台21が主軸23の軸方向に図示しない数値制御装置によって制御されて摺動させる主軸台摺動型自動旋盤となっているが、主軸台21を固定し、刃物台を移動させる主軸台固定型自動旋盤としても何ら支障はない。

【0023】

【実施例】図3は、ガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法の収縮量のバラツキが、収縮量が増加する方向(ナット5を締め込む方向)と収縮量が減少する方向(ナット5を緩める方向)とでどのように差異が生じるかを実験したグラフであり、図3(a)は従来の焼入れ鋼のガイドブッシュスリーブと焼入れ鋼のガイドブッシュを使用した場合の例であり、図3(b)は本発明の硬質カーボン被膜をコーティングしたガイドブッシュスリーブとガイドブッシュの場合の例である。また、○はテーパ角が32°、□は20°、△は16°の場合であ

り、白抜きは収縮量が増加する方向に移動した場合、黒塗りは収縮量が減少する方向に移動した場合であって、測定値が同じときには、半分だけ黒塗りして示している。

【0024】具体的には、内周面4bの内径寸法が12mmのガイドブッシュ4において、ナット5の端面がガイドブッシュスリーブ3の端面に軽く当たった状態をナット角度0とし、以後、ナット5を少しずつ締め込んで、そのときのガイドブッシュ4の内周面4bの直径を測定した値と、11.97mmまで締め込んだ後、ナット5を少しずつ緩めてそのときのガイドブッシュ4の内周面4bの直径を測定した値とを記載したものである。

【0025】ここで、図3(a)において、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4cのテーパ角が16°のときは、△のみとなっているが、これは、ナット5を11.97mmまで締め込んだ後、ナット5を緩めてもガイドブッシュ4の内周面4bの内径寸法は拡がらず、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4cとガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aが喰付いて調整不能となったことを示している。また、テーパ角が32°と20°のもの

は、いずれも行きと帰りの直径のバラツキが最大で3〜4μm、平均的なバラツキでも2〜3μmあることが、この図から読み取れる。

【0026】一方、図3(b)においては、いずれの角度においても、行きと帰りの直径のバラツキが最大で1〜2μm、平均的なバラツキでは0〜1μmであり、テーパ角が16°の場合でも、喰付きやセリが発生しておらず、行きと帰りの直径の差が少ないことは、ナット5を締める方向に回転しても緩める方向に回転しても、ナットの位置(ナットの回転角)のみでガイドブッシュ4の内径寸法が決まることを示し、調整の際にナット5を回転させ過ぎても逆方向に戻してやることによって容易にガイドブッシュの内径寸法を調整することが可能であることがこの図から読み取れ、ガイドブッシュ4の内周面4bと棒状素材51との隙間を微妙に調整することが容易となる。特に、ガイドブッシュ4のテーパ角度が16°として、ねじ部4dのピッチを0.5mmとすると、ナット5を約5°回転させることによって2μm(直径)の調整量となり、非常に微妙な調整も可能となる。

【0027】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成されているので、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4cとガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aとの間の摩擦係数が小さく且つ耐磨耗性が向上し、仮にバリやキズが存在

し、部分的にテーパ部の摩擦係数が大きくなっても、喰付きやセリに近い状態となることが完全に防止され、ミクロンオーダーの精密な調整が可能となると共に、この機能を長期にわたって維持することができる。また、ガイドブッシュ4の外径テーパ部4c及びガイドブッシュスリーブ3の内径テーパ部3aのテーパ角を20°以下とし、ねじ部4dのピッチを0.5mm以下とすることによって、ガイドブッシュ4の内径寸法の単位調整量当たりのナット5の回転角が大きくなり、ガイドブッシュ4の内周面4bと棒状素材51との隙間を微妙に調整することが容易となる。

【0028】コレットチャックにおいても同様に、摩擦係数が小さく且つ耐磨耗性が向上するので、長期にわたって確実に作動することができることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 固定型ガイドブッシュを示す断面図

【図2】 回転型ガイドブッシュを使用した例の断面図

【図3】 ガイドブッシュの内径寸法の収縮量を実測したグラフである。

(a) 従来技術によるもの。

(b) 本発明によるもの。

【符号の説明】

1 ガイドブッシュ装置

2 ガイドブッシュ本体

3 ガイドブッシュスリーブ

3a 内径テーパ部

4 ガイドブッシュ

4b 内周面

4c 外径テーパ部

4d ねじ部

4e ストレート部

4f キー溝

5 ナット

6 キーピン

11 バイトホルダ

12 バイト

13 コラム

21 主軸台

23 主軸

40 45 コレットチャック

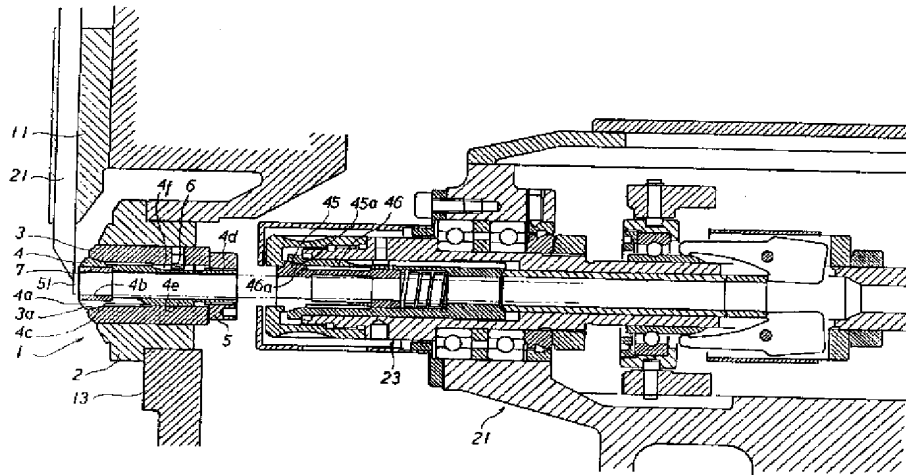
45a 外径テーパ部

46 チャックスリーブ

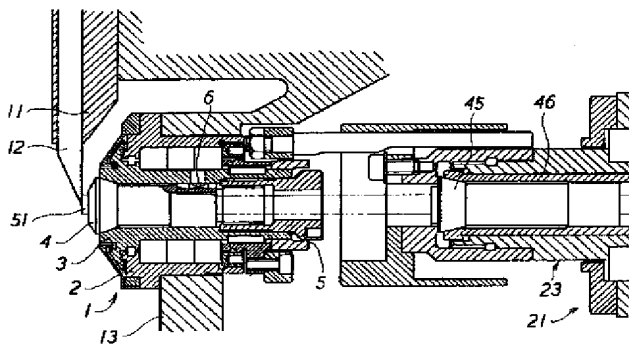
46a 内径テーパ部

51 棒状素材

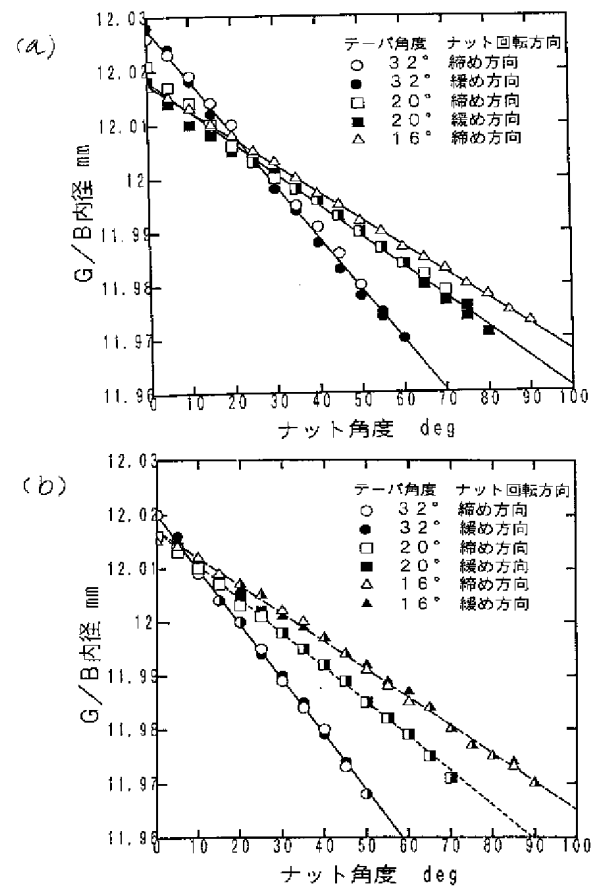
【図1】



【図2】



【図3】



**DERWENT-ACC-NO:** 1997-173993**DERWENT-WEEK:** 199716*COPYRIGHT 2010 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Fixed type guide bush appts. for automatic lathe machine has hard carbon film provided on outer dia. or internal dia. of guide bush and guide bush sleeve, respectively to support rod-shaped material gripped by main shaft

**INVENTOR:** KIMURA S; KOKUBO K ; TSUCHIDA S**PATENT-ASSIGNEE:** CITIZEN WATCH CO LTD[CITL]**PRIORITY-DATA:** 1995JP-192935 (July 28, 1995)**PATENT-FAMILY:**

| <b>PUB-NO</b> | <b>PUB-DATE</b>   | <b>LANGUAGE</b> |
|---------------|-------------------|-----------------|
| JP 09038802 A | February 10, 1997 | JA              |

**APPLICATION-DATA:**

| <b>PUB-NO</b> | <b>APPL-<br/>DESCRIPTOR</b> | <b>APPL-NO</b>    | <b>APPL-<br/>DATE</b> |
|---------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|
| JP 09038802A  | N/A                         | 1995JP-<br>192935 | July 28,<br>1995      |

**INT-CL-CURRENT:**

| <b>TYPE</b> | <b>IPC DATE</b>    |
|-------------|--------------------|
| CIPP        | B23B31/20 20060101 |
| CIPS        | B23B13/12 20060101 |
| CIPS        | B23B31/02 20060101 |

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 09038802 A

**BASIC-ABSTRACT:**

The appts. (1) has a stand (21) which supports a main shaft (23) that grips and rotates the rod-shaped material (51). Several cutting tools are provided on a cutting stand to cut the rod-shaped material rotating on the main shaft.

A controller controls the sliding of the cutting stand to the axial direction of the main shaft. A hard carbon film in the outer dia. of the guide bush or in the internal dia. of the guide bush sleeve supports the rod-shaped material.

**ADVANTAGE** - Improves wear-proof of collet chuck or guide bush since friction coefft. between internal dia. and outer dia. of guide bush and guide bush sleeve is small. Eases gap adjustment between inner periphery of guide bush and rod-shaped material.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/3



**TITLE-TERMS:** FIX TYPE GUIDE BUSH  
APPARATUS AUTOMATIC  
LATHE MACHINE HARD  
CARBON FILM OUTER  
DIAMETER INTERNAL SLEEVE  
RESPECTIVE SUPPORT  
MATERIAL GRIP MAIN SHAFT

**DERWENT-CLASS:** P54

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession  
Numbers:**

1997-143699